

PAT-NO: JP357155572A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57155572 A
TITLE: HEATING ROLL FOR FIXING DEVICE
PUBN-DATE: September 25, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

UEHARA, YASUHIRO
YOSHIZAWA, KATSUMI
YOSHIDA, KAORU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJI XEROX CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP56039520

APPL-DATE: March 20, 1981

INT-CL (IPC): G03G015/20

US-CL-CURRENT: 399/329

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a roll which withstands bending load thoroughly despite the average decrease in thickness, is decreased of heat capacity and is reduced of warm-up time by forming the heating roll core to the wall thickness thicker in the central part of the roll and thinner gradually toward the end part.

CONSTITUTION: A metallic heating roll 1 is hollow, and its core part 2 of a cylindrical shape in outside circumferential surface and both end shaft parts 3 are coupled to one body in disc parts 4. The inside circumferential surface 5 of the core part 2 is formed to a tapered shape of the inside diameter increasing gradually toward the center of the core part 2 from the parts adjacent to the parts 4. Despite the slight increase in the wall thickness at the center of the roll core width and the increase in the bending rigidity of the heating roll, the wall thickness of the roll core is smaller toward both ends of the roll core and therefore the heat capacity of the heating roll can be made smaller than that for the prior art and the fixing device of a short warm-up time is obtained with no increase in the capacity of an electric power source.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭57-155572

⑫ Int. Cl.³
G 03 G 15/20

識別記号
1 0 3

庁内整理番号
7381-2H

⑬ 公開 昭和57年(1982)9月25日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 定着装置用加熱ロール

海老名市本郷2274番地富士ゼロ
ックス株式会社海老名工場内

⑮ 特 願 昭56-39520

⑯ 発 明 者 吉田薫

⑰ 出 願 昭56(1981)3月20日

海老名市本郷2274番地富士ゼロ
ックス株式会社海老名工場内

⑱ 発 明 者 上原康博
海老名市本郷2274番地富士ゼロ
ックス株式会社海老名工場内

⑲ 出 願 人 富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂3丁目3番5号

⑳ 発 明 者 吉沢勝巳

㉑ 代 理 人 弁理士 江原望

明 細 書 (B)

1 発明の名称 定着装置用加熱ロール

2 特許請求の範囲

加熱ロールコア肉厚をロール中央部で厚く端部
に向い漸次薄く形成したことを特徴とする定着装
置用加熱ロール。

3 発明の詳細な説明

本発明は、乾式電子複写機におけるトナー画像
を担持する支持体の表面に該トナー画像を接触加
熱定着するための定着装置用加熱ロールの改良に
関するものである。

従来では、電子写真法等により紙のような支持
体上にトナー画像が形成され必要に応じてこのト
ナー画像を該支持体表面に定着する方法が知られ
ており、ここで用いられるトナーは一般に熱可塑
性樹脂に着色剤として、例えばカーボンブラック
等が混合された0.1～50μ程度の検電性微細粒子
であり、このトナーを用い種々の現像法により支
持体上にトナー画像が形成される。さらにこのト
ナー画像は、熱、圧力、溶剤蒸気等により溶融ま

たは溶解されて支持体上に永久定着される。

前記の溶剤蒸気による定着は、熱定着に比べて
効率的ではあるが、溶剤蒸気が飛散し、臭気や衛
生上の問題が多い。

また圧力定着と呼ばれる圧力による定着は少な
いエネルギーによつて定着可能であり、しかもク
イックスタートおよび高速化が可能となるが、定
着性が他の定着法のものより悪く、また圧力感応
性トナーは、その製法が複雑であつて、高価なも
のとなる欠点を有しており、広く実用化されてい
ないのが実情である。

従つてトナー画像の定着には、一般に加熱定着
が広く行なわれている。加熱定着としては、従来
より、少なくとも一方を加熱した一対のロール間
に一定圧力を加え、未定着トナー画像を有する支
持体を通過させることにより定着を行なうものが
知られており、これは他の加熱定着装置に比べて
低電力かつ定着部での紙づまりによる火災の危険
性の少ないこと等の利点がある。

この定着装置用加熱ロールとしてテトラフルオ

ロチレン（商品名：テフロン）やR T VシリコーンゴムやR T Vシリコーンゴム等の耐熱離型性をロール表面にコーティングしたものが使われ、一方の加圧ロールとしては、加熱ロールと加圧接触した場合、或る接触幅（以下ニップと称する）を持たせるために、シリコーンゴムやフッ素ゴム等の耐熱弾性体からなるものが用いられている。

前記加熱ロール、加圧ロールを用いた接触加熱定着装置のニップにトナー画像を支持する支持体が通過することにより加熱ロールの表面からの伝熱でトナーが軟化し、トナー同志が合体するとともに支持体の繊維内に浸み込み、その後冷却されることにより固化し永久定着像となる。

しかしながら前記したような加熱定着装置では、第1図に図示されるように加熱ロールコアの肉厚が厚くて均一であるので、加熱ロール自体がそれ相当の熱容量を有しており、従つて、室温からトナーを定着させるのに必要な温度（以下定着温度という）迄加熱ロールを加熱するに要するウォームアップタイムが長くかかり、電源非接続状態で直

ちにコピーを取りたい時に、電源スイッチ投入後、直ちにコピーできないという欠点があり、従来の加熱ロール定着装置では、ウォームアップタイムが長く、約2～10分程度必要であつた。

このウォームアップタイムを短縮させるには、投入電力を大きくしてやれば良いのであるが、電源容量の関係によりおのずから限界がある。

その他の手段としては、加熱ロール熱容量を減少させる手段があり、この手段は、加熱ロールコア肉厚を薄くしてロール熱容量を減少させることによつて達成できるのであるが、ロールコア肉厚を薄くするに従い、加熱ロールの回転中心軸に沿う曲げ剛性が低下し、加圧ロールから支持体を介して加えられる接触荷重で加熱ロールの幅中央部で著しく撓んでしまい、ニップの形状が中央で狭く両端部で広くなり、このために部分的な定着不良や紙皺が生じ、さらに加熱ロールの外周面幅中央部の曲げ応力が降伏点を越えると、加熱ロールが塑性変形し、破損の場合がある。

この点について加熱ロールに関する力学的な考

$$\delta = \frac{M}{2} = \frac{16 W}{\pi (d_o^3 - d_i^3)} x (l - x) \dots (3)$$

となる。

(2)式から明らかなように、ロールコア肉厚が一定のロールコア断面係数 δ は距離 x と無関係で一定であるため、(3)式から明らかなようにロールコアで曲げ応力 δ が最大となる部分は、その外周面中央である。

従つてこの部分の最大曲げ応力がロールコアの降伏点以下となるように、ロールコアの肉厚 $d_o - d_i$ （即ち外径が一定であれば内径 d_i ）を設定する必要があるので、ロールコアの肉厚を著しく薄くすることができず、加熱ロールの軽量化が困難であつた。

本発明はこのような難点を除去した定着装置用加熱ロールの改良に係り、加熱ロールコア肉厚をロール中央部で厚く端部に向い漸次薄く形成したことを特徴とするもので、その目的とする処は、電源容量の増大を伴わずにウォームアップタイムの短い定着装置を供する点にある。

本発明は、前記したように加熱ロールコア肉厚

察を加えて見ると、ロールコアに加えられる荷重は両端軸部で支持され、加圧ロールから支持体たる紙を介して同ロールコア外周面に加えられる荷重は等分布荷重であると考えられるため、前記ロールコアに加えられる曲げモーメント M は

$$M = \frac{1}{2} W l x - \frac{1}{2} W x^2 = \frac{1}{2} W x (l - x) \dots (1)$$

W : 単位長さ当りの荷重

l : ロールコア長さ

x : ロールコア一端からの距離

であり、曲げモーメント M は距離 x に関する2次関数で、ロールコア両端の曲げモーメント値は0、ロールコア中央部の曲げモーメント値は $\frac{1}{8} W l^2$ となる。

また、第1図に図示されるようにロールコア肉厚が一定の従来の加熱ロールでは、そのロールコアの断面係数 δ は、

$$\delta = \frac{\pi}{32} (d_o^4 - d_i^4) \dots (2)$$

d_o : ロールコア外径

d_i : ロールコア内径

であり、曲げ応力 δ は、

をロール中央部で厚く端部に向い漸次薄く形成したため、両端支持でロール両端から中央に向つて曲げモーメントが増大する加熱ロールの断面係数が、同曲げモーメントの増大に対応して増大し、曲げによる加熱ロールコアの応力がロールの全長に亘つて略均一化する。従つて加熱ロールコアの平均的な厚さを薄くしても、同加熱ロールの剛性を、加圧ロールの接触加圧による曲げ荷重に充分に耐えうるに足る値に設定することができ、定着不良や紙皺の発生を惧れなく、前記加熱ロールの熱容量を減少させて、ウォームアップタイムを短縮することができる。

以下第2図に図示される本発明の一実施例について説明すると、金属製加熱ロール1は中空で、外周面が円筒形のコア部2と両端軸部3とはディスク部4で一体に結合され、コア部2の内周面5は、ディスク部4に隣接した部分からコア部2の中央に向つてその内径が漸次増大するテーパ状に形成されている。

第2図に図示の実施例では前記したように構成

されているので、コア部2の外径を d_0 、コア部2の中央部最小内径を d_1 とすると、コア部2の強度に関しては、コア部2の外周面中央部における最大曲げ応力 σ_{max}

$$\sigma_{max} = \frac{4wl^2}{\pi(d_0^3 - d_1^3)}$$

がコア部2の降伏点以下となるようにすればよく、第1図に図示された従来の均一肉厚のロールの長さ l 、 l' 外径 d_0 、 d_0' がそれぞれ等しければ、第2図に図示のロールコアの最大肉厚 $\frac{d_0' - d_1}{2}$ は、第1図に図示のロールコアの最大肉厚 $\frac{d_0 - d_1}{2}$ に等しく設定すれば足りる。

そして第2図に図示の実施例では、ロールコア部2の肉厚がロール幅中央部から両端に向つて漸次薄くなつてゐるため、それだけ加熱ロール1の質量が減少して熱容量もこれに比例して減少し、その結果、ウォームアップタイムが短縮される。

しかしロールコア部2に加わる等分布荷重による曲げモーメント M による曲げ応力のみを着目すれば、ディスク部4近傍のコア部2の曲げ応力は零に近くなるが、剪断力や曲げ剛性を考慮すると、

$$\delta x = \frac{M}{2x} = \frac{16w}{\pi} \cdot \frac{x' (d_0' - x')}{d_0^3 - (d_m^3 + d x'^3)} \dots (4)$$

$$x = \frac{16w}{\delta x k} \text{ とすると、}$$

$$d x' = \frac{1}{\sqrt{d_0^3 - k d' (d' - x')}} - d m \dots (5)$$

従つてロールコア一端からの距離 x' におけるコア内径の増加分 $d x'$ を(5)式に適合するように設定すれば、ロールコア外周面の曲げ応力を略均一にすることができる。

また第2図に図示の実施例では、曲げ強度のみに着目し、曲げ応力が最も大きなロールコア外周面中央部が塑性変形しないような考慮を払つたが、加熱ロールの換みを配慮した場合には、ロールコア幅中央の肉厚を幾分厚くして、加熱ロールの曲げ剛性を増大させても、ロールコア両端近くに向けてロールコア肉厚が薄いため、加熱ロールの熱容量を従来のものに比べて小さくすることができ

る。以上図面に図示された実施例およびその他の実施例について本発明を説明したが、本発明は、勿論このような実施例に限定されるものではなく、本発明の精神を逸脱しない範囲内で種々の設計の

ディスク部4近傍のコア部2の肉厚は或る程度の厚さは必要となる。

第2図に図示の実施例では、コア部2の肉厚はコア部2の幅中央部から両端に向つて直線的に減少したが、下記のように、コア部2の曲げ応力が略均一になるように、コア部の断面形状を形成してもよい。

まずロールコアに加えられる曲げモーメント M は、(1)式で示されるように、ロールコア一端からの距離 x' の2次関数であり、ロールコアの断面係数 Z も(1)式と同様に変化する x' の2次関数に設定すればよい。

即ち曲げモーメント M_x の式を再記すると

$$M_x = \frac{1}{2} w x' (l' - x') \dots (1)$$

またロールコア外径を d_0 、ロールコア端部の最大内径を d_m 、ロールコア一端からの距離 x' におけるコア内径の増加分を $d x'$ とすると、距離 x' における断面係数 Z_x は、

$$Z_x = \frac{\pi}{32} (d_0^3 - (d_m^3 + d x'^3)) \dots (2)$$

となり、設定曲げ応力を σk は

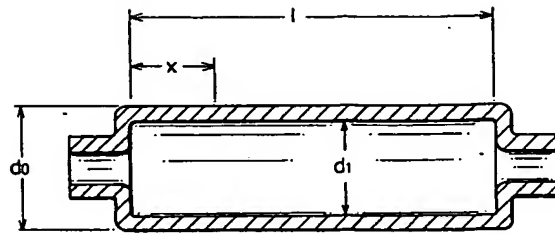
変更を施しうるものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の定着装置用加熱ロールの縦断側面図、第2図は本発明に係る定着装置用加熱ロールの一実施例を図示した縦断側面図である。

1…加熱ロール、2…コア部、3…両端軸部、4…ディスク部、5…コア部内周面

第1図



第2図

